



⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 19 007 A 1**

⑤ Int. Cl.⁸:
F 16 J 15/10
B 29 C 65/64
// B29L 31:26

⑳ Aktenzeichen: P 44 19 007.7
㉑ Anmeldetag: 31. 5. 94
㉒ Offenlegungstag: 18. 1. 96

34

DE 44 19 007 A 1

㉓ **Anmelder:**
Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

㉔ **Erfinder:**
Spies, Karl-Heinz, Dipl.-Ing. Dr., 69488 Birkenau, DE;
Kober, Horst, 69469 Weinheim, DE; Kosack, Steffen,
Dipl.-Chem., 67454 Haßloch, DE; Stehle, Peter, Dr.,
61350 Bad Homburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ **Verfahren zur Herstellung einer imprägnierten Flachdichtung**

⑤ **Das Verfahren zur Herstellung einer imprägnierten Flachdichtung aus mindestens einem Vliesstoff-Prepreg erfolgt durch das Imprägnieren eines mit Bindemittel vorverfestigten Vliesstoffs mit einer vorvernetzbaaren Polymerenmischung in Lösungs-Dispersions- oder Suspensions-Form. Die Endvernetzung erfolgt, ggf. nach dem Laminieren mehrerer Schichten unter Druck und erhöhter Temperatur, in einem Trockenofen bei entsprechender Wärmeeinwirkung.**

DE 44 19 007 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 063/6

5/29

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer imprägnierten Flachdichtung aus mindestens einem Vliesstoff-Prepreg gemäß dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

Ein solches Verfahren ist in DE-GM 84 25 480.7 beschrieben. Es handelt sich dabei um eine imprägnierte Weichstoffflachdichtung, insbesondere eine Zylinderkopfdichtung für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus einem ggf. metallisch verstärkten Faservlies aus ggf. asbestfreien Fasern und/oder Fasergemischen organischen und/oder anorganischen Ursprungs, einem Bindemittel und ggf. einem Füllstoff in pulveriger bis feinkörniger Form und einer Flüssigimprägnation des Faservlieses, wobei das flüssige Imprägniermittel in der einbaufertigen Dichtung zu einem plastischen bis elastischen Endzustand vernetzt ist. Kritisiert wird bei bekannten Dichtungen die niedrige Fließgrenze imprägnierter Faservliese bei höherer Druckbelastung. Zur Überwindung dieses Problems wird vorgeschlagen, vor der Flüssigimprägnation zusätzlich 3 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das imprägnierte Faservlies, duromere Kunstharze einzubringen. Bevorzugt werden Melamin-, Epoxid- und/oder Phenolharze.

Zur Herstellung der imprägnierten Faservliese wird als wesentlich herausgestellt, daß die duromeren Kunstharze in einer noch reaktiven Form, vor der eigentlichen Flüssigimprägnation, im Faservlies vorhanden sind.

Als eine mögliche Verfahrensvariante wird vorgeschlagen, die Faservliese vor der eigentlichen Flüssigimprägnation mit Lösungen, Dispersionen oder Suspensionen der vorvernetzten reaktiven Kunstharze vorzuimprägnieren. Das Endvernetzen der Kunstharze kann dann auch nach der Imprägnation, beim Vernetzen des Imprägniermittels, erfolgen.

Charakteristischer Wissensstand der Technik ist, daß von Faservliesen, also noch relativ unverfestigten Faserflächengebilden, ausgegangen wird. Nachteilig dabei ist, daß insbesondere bei kontinuierlicher Arbeitsweise, um Dichte- und Eigenschaftsschwankungen möglichst gering zu halten, eine gleichmäßige Verteilung aller Bestandteile im Vlies gewährleistet sein muß. Dazu sind sehr aufwendige Verfahrens- und Kontrollschritte erforderlich während der Aufbereitung der Fasern und der Mischung der im Verfahren verwendeten Komponenten. Unter anderem muß dafür Sorge getragen werden, daß gesundheitsgefährdende Faserstäube nicht entstehen oder abgefangen werden. Ferner sind die Handhabung und der Transport unverfestigter Faserflächengebilde während des Verfahrens wegen der mangelnden mechanischen Stabilität beträchtlich erschwert.

Die Erfindung hat zur Aufgabe, aufbauend auf dem obigen Stand der Technik, ein gattungsgemäßes Verfahren anzugeben, welches kontinuierlich durchgeführt werden kann, eine gleichbleibende Materialqualität gewährleistet und, unter Vermeidung von Faserstäuben, mit mechanisch widerstandsfähigeren Ausgangs- und Zwischenprodukten auskommt.

Die Lösung dieses Verfahrens besteht in der Art und Reihenfolge der Verfahrensschritte des kennzeichnenden Teils im ersten Patentanspruch. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungswesentlich ist, daß man als Faserflächengebilde bereits Vliesstoffe verwendet, also durch Bindemittel verfestigte Faservliese, bei denen durch ein oder mehrere Nachbehandlungsverfahren der Zusammenhalt der Fasern hoch ist und die als Flächengebilde und

Rollenware zur Verfügung stehen. Durch die Art der Fasern, die Mischung unterschiedlicher Fasern, die Art der Verfestigungsverfahren, die Faserverteilung und die mechanische Nachbearbeitung lassen sich Vliesstoffe mit definierten physikalischen und chemischen Eigenschaften maßgerecht für den jeweiligen Verwendungszweck herstellen. Die Herstellung entsprechender Varianten solcher Vliesstoffeigenschaften ist praktisch unbegrenzt und lediglich durch den Einsatz der daraus entstehenden Flachdichtung bestimmt. Das zur Verfügungstellen entsprechender Vliesstoffe ist Inhalt eines mannigfaltigen Standes der Technik, für den Fachmann leicht durchzuführen und nicht Gegenstand der Erfindung.

Erfindungsgemäß erfolgt also das Tränken mit der vorvernetzten Polymerenmischung an bereits mit Bindemittel verfestigten Faservliesstoffbahnen. Die Polymerenmischung kann gefüllt oder ungefüllt sein.

Die getränkte Bahn wird vor Eintritt in den Trockenofen durch zwei Abquetschwalzen laufen gelassen. Durch die Viskositätseinstellung der Polymerenmischung und den Abstand der Abquetschwalzen lassen sich der Anteil an Polymeren und die Dicke der Polymerschicht steuern. Entsprechende Vorversuche sind einfach durchzuführen, da das Resultat sofort nach der Walzbehandlung vorliegt.

Es schließt sich die Behandlung des imprägnierten Vliesstoff-Flächengebildes im Trockenofen an, wo die Lösungs-, Dispersion- oder Suspensionsmittel so entfernt werden, daß nach dem Verlassen der polymere Anteil zwar trocken, jedoch noch nicht vollständig ausgehärtet ist. Im Zustand dieser Vorvernetzung liegt also eine Vliesstoff-Prepreg-Bahn vor, welche Klebe- und Siegeleigenschaften besitzt.

Diese Prepreg-Bahnen können in gewünschter Anzahl, entsprechend der gewünschten Enddicke einer Flachdichtung, aufeinandergelegt und unter Druck und Wärme miteinander verbunden werden. Der entstehende Verbund muß in jedem Falle zuletzt einer Wärmeeinwirkung unterworfen werden, welche ausreicht, die Endvernetzung des Polymeranteils im Prepreg auszulösen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens besteht darin, daß man Vliesstoff-Prepreg-Bahnen von oben und unten auf eine Kunststoff- oder Metallfolie auflegt, diese Schichten laminiert und das Laminat in beheizten Walzenpaaren oder, falls längere Laminierzeiten erforderlich sind, in einer Doppelbandpresse zu einem Dichtungsmaterial verbindet. Die Endvernetzung erfolgt wieder in einem Trockenofen. Solchermaßen hergestellte Dichtungen mit Versteifungskern sind nicht mehr biegeschlaff und erleichtern wesentlich die Montage, insbesondere, wenn diese vollautomatisch vorgenommen werden soll.

Eine vorteilhafte Weiterentwicklung dieser Verfahrensvariante besteht darin, daß man die Formgebung des Vliesstoff-Prepregs, z. B. durch Stanzen oder Laserschneiden, und der Trägerschicht, z. B. durch Stanzen, Laserschneiden oder Spritzen, jeweils getrennt durchführt. Auf den solchermaßen vorkonturierten Formteile der Vliesstoff-Prepregs paßgenau aufgelegt und entsprechend dem obigen Verfahren laminiert mit anschließender Endvernetzung der Polymeren. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß der Abfall bei der Dichtungsherstellung wesentlich reduziert ist und leicht recycelt bzw. entsorgt werden kann.

Alle genannten Verfahrensvarianten sind kontinuier-

lich durchführbar; der vorverfestigte Vliesstoff widersteht in allen Phasen den mechanischen und thermischen Einwirkungen der verarbeitenden Maschinen.

Die genannten kernverstärkten Flachdichtungen können, insbesondere für die Anwendung als Zylinderkopfdichtungen, mit Sicken versehen werden. Dabei zeigt sich, daß bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens sich die vliesstoffverstärkten Dichtungsschichten auf der Verstärkungsfolie beim Sicken gut verformen lassen, wobei keine Rißbildung oder wesentliche Reduzierung der Schichtdicke an der Dichtung beobachtet wird.

Das folgende Beispiel soll die Erfindung erläutern.

Es wird eine stahlblechverstärkte Flachdichtung mit Vliesstoff-Prepregs aufgebaut.

Rezeptur des Imprägnierungsbad (Teile = Gewichtsteile):

50 Teile einer handelsüblichen 50%igen wäßrigen Dispersion eines Copolymeren auf der Basis von n-Butylacrylat, Methylacrylat, Styrol und Acrylnitril

50 Teile einer handelsüblichen 40%igen wäßrigen Dispersion eines Copolymeren aus Acrylnitril und Butylacrylat

6 Teile roter Phosphor (Füllstoff)

60 Teile 2,4,6-Triamino-1,3,5-Hiazin (Füllstoff)

1 Teil einer handelsüblichen wasserdispergierbaren Präparation von Kupfer-Phthalocyanin

5,9 Teile einer handelsüblichen 60%igen wäßrigen Lösung eines Methylolgruppen enthaltenden Aminoplast-Vorkondensats

10 Teile Wasser.

Die Bestandteile werden durch Rühren mit einem Stabmixer vermischt. Um eine optimale Verteilung und Größe der Füllstoffe zu erreichen, wird die Mischung in einen Walzenstuhl abgewalzt.

Die Mischung wird in einen Dip-coater gefüllt und in dieser Anlage ein Vliesstoff mit 50 g/m² Flächengewicht, bestehend überwiegend aus Aramid-Fasern, mit Polyester-Bindefasern, imprägniert und 2 min in einem Durchlauf-Trockenofen bei 150°C getrocknet. Das so erhaltene Vliesstoff-Prepreg wird dann beidseitig auf ein entfettetes und gebürstetes Stahlblech (1 mm dick) mit Hilfe eines beheizten Rollaminators aufgebracht und verdichtet, bei einem Prozeßdruck von 7 kp/cm² und einer Temperatur von 190°C. Die Durchlaufgeschwindigkeit durch den Rollaminator beträgt 1,4 m/min.

Anschließend wird das metallverstärkte Dichtungsmaterial in einem Ofen bei 130°C 14 Stunden lang vollständig ausgehärtet. Aus diesem Material wird dann mit einem Vollschnittwerkzeug die Flachdichtung gestanzt.

das Tränken mit der vorvernetzbaaren Polymerenmischung an bereits mit Bindemittel verfestigten Faservliesstoffbahnen vornimmt, die getränkten Faservliesstoffbahnen danach durch zwei Abquetschwalzen laufen läßt, anschließend in einem Trockenofen die Lösungs-, Dispersions- oder Suspensionsmittel entfernt bis zur Trocknung und Vorvernetzung der Polymerenmischung, sodann die entstandenen Vliesstoff-Prepreg-Bahnen in gewünschter Anzahl unter Druck und Wärme, die ausreicht, um die Endvernetzung der Polymeren zu bewirken, miteinander zur fertigen Flachdichtung laminiert und verklebt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Laminieren der Vliesstoff-Prepreg-Bahnen aufeinander in einem beheizten Rollaminator oder in einer beheizten Doppelbandpresse durchführt und anschließend die Endvernetzung und Aushärtung in einem Trockenofen vornimmt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man zwischen zwei Vliesstoff-Prepreg-Bahnen eine Kunststoff- oder Metallfolie laminiert.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man vor dem Laminieren jeweils die Vliesstoff-Prepregs und die Kunststoff- oder Metallfolie getrennt voneinander zu ihrer bestimmungsgemäßen Endform vorkonturiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer imprägnierten Flachdichtung aus mindestens einem Vliesstoff-Prepreg, bei dem man ein Flächengebilde aus asbestfreien Fasern oder Fasergemischen organischen oder anorganischen Ursprungs mit einem Bindemittel versieht, mit vorvernetzbaaren Lösungen, Dispersionen oder Suspensionen einer reaktiven Polymermischung tränkt, anschließend deren Vorvernetzung durch Trocknung bei erhöhter Temperatur einleitet und zuletzt die Polymeren in der oder den entstandenen Prepreg-Dichtungsbahn(en) unter Druck und erhöhter Temperatur, ggf. zusammen mit einer metallischen Verstärkung, endvernetzt, dadurch gekennzeichnet, daß man

- 5 -

- Leerseite -